



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0017143
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 03월 19일
Date of Application MAR 19, 2003

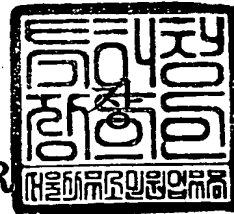
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 08 월 22 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.03.19
【발명의 명칭】	자계센서를 이용한 펜형 입력시스템 및 그 궤적 복원 방법
【발명의 영문명칭】	Pen-shaped input device using magnetic sensor and method thereof
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	정홍식
【대리인코드】	9-1998-000543-3
【포괄위임등록번호】	2003-002208-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	노경식
【성명의 영문표기】	ROH,KYOUNG SIG
【주민등록번호】	641016-1260717
【우편번호】	463-772
【주소】	경기도 성남시 분당구 서현동 시범단지한신아파트 114@ 704
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김동윤
【성명의 영문표기】	KIM,DONG YOON
【주민등록번호】	570505-1025831
【우편번호】	120-100
【주소】	서울특별시 서대문구 홍은동 456번지 두산APT 103-207
【국적】	KR

【발명자】

【성명의 국문표기】	방원철
【성명의 영문표기】	BANG,WON CHUL
【주민등록번호】	690401-1005816
【우편번호】	463-820
【주소】	경기도 성남시 분당구 서현동 334-7, 202호
【국적】	KR

【발명자】

【성명의 국문표기】	장욱
【성명의 영문표기】	CHANG,WOOK
【주민등록번호】	711104-1018929
【우편번호】	135-100
【주소】	서울특별시 강남구 청담동 삼익APT 5-701
【국적】	KR

【발명자】

【성명의 국문표기】	강경호
【성명의 영문표기】	KANG,KYOUNG HO
【주민등록번호】	730209-1249611
【우편번호】	449-905
【주소】	경기도 용인시 기흥읍 상갈리 금화마을 주공그린빌 305동 105호
【국적】	KR

【발명자】

【성명의 국문표기】	최은석
【성명의 영문표기】	CHOI,EUN SEOK
【주민등록번호】	730316-1357120
【우편번호】	135-855
【주소】	서울특별시 강남구 도곡2동 453-3 서초빌라 나-101
【국적】	KR

【심사청구】

청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 정홍식 (인)

【수수료】

【기본출원료】 15 면 29,000 원

【가산출원료】 0 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 6 항 301,000 원

【합계】 330,000 원

【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

자계검출센서를 이용하여 공간 상에 필기한 궤적을 복원하도록 설계된 펜형 입력시스템이 개시된다. 시스템은 자계검출부와 가속도검출부로부터 지자계에 대해 상대적인 경사각 및 펜의 운동에 따른 3차원의 각 축방향 가속도를 검출하여 펜의 절대 좌표를 산출한다. 그리고 펜의 가속도 측정치를 펜의 선단 가속도 값으로 변환시켜 펜의 필기 궤적 복원시에 적용한다. 이와 같은 펜형 입력시스템은, 자계센서를 이용하므로 관성 센서 이용시 검출된 정보의 적분을 통해 발생하는 누적 오차를 방지할 수 있으며, 신호처리가 단순하여 처리속도를 향상시킬 수 있다.

【대표도】

도 3

【색인어】

3차원, 펜, 가속도, 경사각, 자계센서, 궤적, 복원

【명세서】

【발명의 명칭】

자계센서를 이용한 펜형 입력시스템 및 그 궤적 복원 방법{Pen-shaped input device using magnetic sensor and method thereof}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 펜형 입력시스템의 개략적인 블록도,
도 2는 도 1에 보인 펜형 입력시스템의 구조를 개략적으로 나타낸 도면, 그
리고

도 3은 도 2에 보인 펜형 입력시스템의 신호처리 동작을 설명하는
도면이다.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

112: 자계검출부 114: 가속도검출부

120: 디스플레이 130: 송수신부

140: 제어부 210: 자계검출센서

220: 가속도센서 230: 연산처리부

240: MCU(Main Control Unit) 250: 배터리

260: 데이터 저장부 270: 통신모듈

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<11> 본 발명은 펜형 입력시스템에 관한 것으로서, 특히, 2차원 평면 또는 3차원 공간 상에 필기한 궤적을 복원하도록 설계된 펜형 입력 시스템 및 그 궤적 복원 방법에 관한 것이다.

<12> 최근 PDA, 셀룰러폰, 노트북 등 개인용 모바일 기기 시장이 광범위하게 확대되고 있다. 이러한 개인용 모바일 기기들은 휴대가 간편하여 언제 어디서나 정보를 활용할 수 있도록 하고자 하는 유비쿼터스 환경에 가장 부합된다고 할 수 있다. 즉, 최근의 모바일 기기는 종전의 정보 이용 환경이 가정 내에 설치된 데스크탑 PC 등에 한정되었던 것에서 이동중에도 정보의 이용이 가능하도록 설계됨으로서, 크게 패러다임을 변화시키고 있다.

<13> 그러나 이와 같은 모바일 기기들은 휴대가 간편한 반면, 시스템의 부피가 작아져 사용자가 디스플레이를 통한 정보 인식 및 입력에 다소 불편함이 따르는 문제점 또한 가지고 있다. 게다가 최근 개인 휴대용 단말기가 점차 소형화되어 손목시계 형태나 지갑 형태의 단말기로 변화하는 기술적 추세에서는 점차적으로 표시화면도 감소되기 때문에 기존의 정보 입력 방법은 한계를 가질 수 밖에 없다. 이와 같이 모바일 기기들에 있어서 휴대의 용이성과 정보 입력의 용이성은 서로 상반되므로 이를 극복하기 위한 방법이 지속적으로 연구 개발되고 있다.

<14> 위와 같은 연구 결과로 물리적인 테블릿 없이 일반 평면 상에서 단일 전자 펜만을 이용하여 정보입력을 해결할 수 있는 장치가 다양하게 제안되고 있다. 현재 상용화 되었거나 연구 개발중인 펜형 입력장치들은 크게 두가지로 나누어 볼 수 있다. 첫째는, 펜 외부에서 펜 선단의 좌표를 측정하는 방식이고, 둘째는, 펜 내부에서 펜의 운동을 측정하는 방식이다.

<15> 펜 외부에서 펜 선단의 좌표를 측정하는 유형으로는, 3각 측량방식, 전자파 또는 초음파를 이용하는 방식, 초음파와 가속도 센서를 융합한 방식 등이 있다. 그러나 펜 외부에서 펜 선단의 좌표를 측정하는 경우에는, 펜의 동작을 외부에서 검출하기 위한 별도의 센서가 요구되어 비용의 증가 및 휴대에 불편이 따르는 문제점을 갖는다.

<16> 한편, 펜 내부에서 펜 선단의 좌표를 측정하는 유형으로는, 펜 선단에 장착된 볼의 회전을 이용하는 방식, 펜에 작용하는 힘을 측정하는 방식이 있다. 그러나 이는 펜이 2차원 평면에 접촉되어 있지 않으면, 펜의 운동을 검출할 수 없다는 단점이 있다.

<17> 또한, 펜 내부에서 펜의 좌표를 측정하는 방식의 또 다른 유형으로는 펜 내부에 2축 또는 3축 가속도 센서를 장착하고, 이를 이용하여 펜의 운동 상태를 구하는 방식이 있다. 그러나, 이 방식은 가속도 센서를 펜 선단에 장착하지 않고 펜 중심부에 장착하고 있어 중심축의 경사에 대한 영향이 고려되지 않아 오차 발생 소지가 높은 문제점을 갖는다. 또한, 가속도신호를 이중 적분하는 것으로 위치 운동을 구하는 데 있어서, 시간이 지날수록 누적 오차가 증가하여 정확한 운동 측정에 어려움이 따르는 문제점이 있었다.

<18> 위와 같이 센서 장착 위치에 따른 펜의 경사각 문제를 해결하기 위하여 미국 특허문서 US 5434371(공개일자, 1995.06.18)에는 2축 이상의 가속도 센서를 펜 선단으로 이동시키고, 신호처리부는 펜의 상부로 이동하는 방법을 제안하고 있다. 그러나 US 5434371는 센서와 신호처리부가 분리되어 있어 전기적인 잡음의 영향이 크고, 펜 선단에 잉크를 장착할 수 없다는 문제점이 있다. 또한, 미국 특허문서 US 6181329(공개일자, 2001-01-30)에는 펜 내부에 3축 가속도 센서와 3축 자이로 센서를 내장하고, 일반적인 3차원 운동을 하는 펜의 위치를 구하는 방법을 제시하고 있다. 그러나 US 6181329에는 인식 위치가 펜 선단이 아닌 센서의 장착 위치를 기준으로 필기 궤적을 복원하므로 잡음 등의 원인으로 정확한 복원이 어렵다는 문제점이 있었다.

<19> 위와 같이 가속도 정보와 같은 관성 측정치를 이용하여 사용자의 필기 궤적을 복원하는 시스템은, 일반적으로 군사 및 항법 분야에서 널리 사용되는 관성항법시스템(INS: Inertial Navigation System)의 이론을 적용하고 있다. INS는 관성측정치를 이용하여 3차원 공간 상에서 운동하는 물체의 위치, 속도, 자세 등과 같은 항법 정보를 계산한다. 이론적으로 스트랩다운 INS(Strapdown INS: SDINS)의 경우 3축 가속도와 3축 각속도만으로 3차원 운동 물체에 대해 필요한 정보를 얻을 수 있다. SDINS에서는 각속도 측정치의 적분치를 이용하여 시스템의 자세 계산 및 가속도를 보정하고, 보정된 가속도를 한번 적분하여 속도, 두번 적분하여 위치 정보를 계산한다.

<20> 그러나 관성항법을 적용하는 경우 가속도의 이중 적분과 각속도의 적분을 통해 위치 및 각도를 구하는 데 있어서, 센서로부터 출력된 신호의 잡음이나 드

리프트에 의해 가속도계의 경우는 시간의 제곱, 각속도계의 경우는 시간에 비례하는 형태로 누적 오차가 증가하게 되어 정밀한 3차원 운동의 추정에 어려움이 발생한다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<21> 본 발명의 목적은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 관성 센서에 의한 누적 오차를 줄이면서 2차원 평면 또는 3차원 공간 상의 필기 궤적을 정밀하게 추종할 수 있는 펜형 입력 시스템 및 그 추종방법을 제공하는 데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<22> 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 펜형 입력시스템은, 펜형 몸체 내부에 설치되며 상기 펜형 몸체의 운동에 따른 상기 몸체의 경사각을 검출하는 자계검출부, 상기 펜형 몸체 내부에 설치되며 상기 펜형 몸체의 3차원 운동에 따른 각 축방향 가속도를 검출하는 가속도검출부, 및 상기 자계검출부와 상기 가속도검출부를 통해 측정된 정보로부터 상기 펜형 몸체의 운동에 따른 절대좌표를 산출하는 제어부를 포함한다.

<23> 상기 제어부는, 상기 가속도검출부로부터 검출된 3축의 가속도 측정치를 상기 펜형 몸체의 펜 선단 측정치로 변환하고, 변환된 상기 펜선단 측정치를 상기 절대좌표 산출에 적용한다.

<24> 또한, 상기 펜형 입력시스템은 외부 연산장치로 데이터를 전송하기 위한 통신모듈을 더 포함하며, 상기 제어부는 상기 자계검출부 및 상기 가속도검출부로

부터 측정된 정보가 상기 외부연산장치에 전송되도록 상기 통신모듈을 제어한다.

<25> 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 펜형 입력시스템의 좌표측정 방법은, 펜형 몸체 내부에 설치된 자계검출부 및 가속도검출부로부터 상기 펜형 몸체의 운동에 따른 경사각 및 3차원의 각 축방향 가속도를 검출하는 단계; 및 상기 자계검출부와 상기 가속도검출부를 통해 검출된 정보로부터 상기 펜형 몸체의 절대좌표를 산출하는 단계;를 포함한다.

<26> 또한, 상기 좌표측정방법은 상기 가속도 센서들로부터 검출된 3축의 가속도 측정치를 상기 펜형 몸체의 펜 선단 가속도 값으로 변환하는 단계;를 더 포함하며, 상기 펜형 몸체의 좌표 산출 단계는, 상기 펜 선단 가속도 값을 적용하여 상기 펜형 몸체의 좌표를 산출한다.

<27> 또한, 상기 좌표측정방법은 상기 자계검출부 및 상기 가속도검출부로부터 측정된 정보를 외부 연산장치로 전송하는 단계를 더 포함한다.

<28> 이상과 같은 본 발명의 펜형 입력시스템 및 그 좌표측정방법에 의하면, 마그네틱 센서를 통해 경사각이 정확하게 측정됨에 따라 절대 좌표값을 얻을 수 있어 펜의 궤적 추적 정확도를 높일 수 있게 되며, 종래와 같이 가속도 신호의 적분에 따라 발생하는 누적 오차를 방지할 수 있어 신호처리 동작을 보다 빠르게 수행할 수 있다.

<29> 이하 첨부한 도면을 참조하여 본 발명을 상세하게 설명한다.

- <30> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 펜형 입력시스템의 개략적인 블록도이다. 시스템(100)은, 자계검출부(112), 가속도검출부(114), 디스플레이(120), 송수신부(130), 그리고 제어부(140)를 포함한다.
- <31> 자계검출부(112)는 자계검출센서가 이용되며, 펜형 몸체의 운동에 따른 몸체의 자세변화로부터 몸체 경사각을 검출한다.
- <32> 가속도검출부(114)는 펜형 몸체의 운동에 따른 3차원 각 축방향의 가속도를 검출한다.
- <33> 디스플레이(120)는, 시스템 몸체의 모션, 즉 필기 궤적을 화면으로 표시한다. 여기서, 디스플레이(120)는 하나의 몸체를 갖는 펜형 입력시스템 내에 장착될 수도 있으며, 더 나아가서는 타 시스템 내에 장착된 화면 표시 가능한 수단이 될 수도 있다.
- <34> 송수신부(130)는, 제어부의 제어 하에 자계검출부 및 가속도검출부를 통해 측정된 경사각 정보 및 가속도정보를 외부의 타 시스템에 전송한다.
- <35> 제어부(140)는, 시스템 몸체의 운동에 따른 경사각 정보 및 가속도정보를 토대로 펜형 몸체의 절대 좌표를 산출하여 공간 상에서 발생된 필기 궤적을 디스플레이(120)에 표시되도록 하거나 송수신부(130)를 통해 궤적정보를 타 시스템에 전송되도록 한다. 이때, 제어부(140)는, 가속도 센서들을 통해 검출된 가속도정보를 펜 선단의 측정값으로 변환하는 처리를 수행하며, 펜 선단의 측정값을 절대 좌표 산출에 적용한다. 한편, 제어부는, 자계검출부 및 가속도검출부로부터 검출된 정보를 펜형 몸체 내부에서는 처리하지 않고 외부의 연산처리를 수행하는

타 시스템에 송수신부를 통해 전송하는 역할만을 담당할 수도 있다. 이때, 제어부의 연산처리 역할은 타 시스템에서 수행된다.

<36> 도 2는 도 1에 보인 펜형 입력시스템의 구조를 개략적으로 나타낸 도면이다. 시스템은 자계검출센서(21), 가속도센서(220), 연산처리부(230), MCU(Main Control Unit: 240), 배터리(250), 데이터 저장부(260), 그리고 통신모듈(270)을 보이고 있다. 여기서, 각 구성요소의 배치는 도면과 같이 한정되는 것은 아니며, 다양한 배치 구조를 가질 수 있다. 또한, 연산처리부(230) 및 데이터 저장부(260)는 MCU(240)에 내장될 수도 있다. 또한, 도면에 도시되지 않고 있지만, LED 및 스피커와 같은 장치가 더 설치되어 시스템의 상태 표시를 할 수 있으며, LCD가 설치되어 공간 상의 필기 궤적에 대한 복원 상황 등을 표시할 수 있다.

<37> 3차원 공간 상에서 절대좌표계에 대한 펜 시스템의 상대 위치를 파악하기 위해서는 시스템의 자세를 계산하고, 펜형 몸체의 가속도 측정치를 절대좌표에서의 측정치로 변환하여야 한다. 3차원 공간 상에서 물체의 자세는 오일러 각(euler angle), 즉, 롤(roll), 피치(pitch), 요(yaw)로 표현되며, 오일러 각을 통해 구해진 물체의 자세에 대해 자계센서(210)를 통해 검출된 경사각을 적용하면, 물체의 절대좌표를 알 수 있다. 그리고 이때, 가속도센서(220)의 검출위치는 펜의 중단부에 있으므로 이미 알고 있는 펜 선단까지의 거리를 통해 펜 선단에서의 가속도 값으로 변환할 수 있다.

<38> 도 3은 도 2의 펜형 입력시스템에서 필기 궤적 복원 동작을 설명하는 도면이다. 먼저, 펜형 입력시스템은, 펜의 운동이 발생되면, 가속도센서(220)는

x,y,z축 방향 각각의 가속도를 측정하여 전기적 신호로 출력하고, 자계검출센서(210)는 지자계에 따른 펜의 경사각을 검출하여 전기적신호를 출력한다. 그러면 연산처리부(230)는 각 센서들(210,220)로부터 전달된 가속도정보 및 경사각 정보로부터 펜의 좌표를 절대좌표로 변환한다. 다음으로 측정된 절대좌표의 가속도값에 대해 펜 선단의 가속도값으로 변환하고, 펜 선단의 가속도 값을 적용하여 필기 궤적을 복원할 수 있게 된다.

【발명의 효과】

<39> 이상과 같은 펜형 입력시스템 및 궤적 복원방법은 자계센서를 이용하므로 관성 센서를 이용하는 장치에서 적분에 의해 발생하는 누적 오차를 방지할 수 있으며, 경사각을 통해 절대 좌표값을 얻으므로 신호처리가 단순하여 처리속도를 향상시킬 수 있다.

<40> 또한, 소형 장치에서의 입력 동작 불편 문제를 해결할 수 있을 뿐만 아니라 직관적인 인터페이스이므로 특별한 학습과정 없이도 입력 시스템을 이용할 수 있어 사용자의 편의를 도모할 수 있다.

<41> 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하고 있으나, 본 발명은 상술한 특징의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 청구범위 기재의 범위 내에 있게 된다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

펜형 몸체 내부에 설치되며, 상기 펜형 몸체의 운동에 따른 상기 몸체의 경사각을 검출하는 자계검출부;

상기 펜형 몸체 내부에 설치되며, 상기 펜형 몸체의 3차원 운동에 따른 각 축방향 가속도를 검출하는 가속도검출부; 및

상기 자계검출부와 상기 가속도검출부를 통해 측정된 정보로부터 상기 펜형 몸체의 운동에 따른 절대좌표를 산출하는 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 마그네틱 센서를 이용한 펜형 입력시스템.

【청구항 2】

제 1항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 가속도검출부로부터 검출된 3축의 가속도 측정치를 상기 펜형 몸체의 펜 선단 측정치로 변환하고, 변환된 상기 펜선단 측정치를 상기 절대좌표 산출에 적용하는 것을 특징으로 하는 펜형 입력시스템.

【청구항 3】

제 1항에 있어서,

외부 연산장치로 데이터를 전송하기 위한 통신모듈;을 더 포함하며,

상기 제어부는 상기 자계검출부 및 상기 가속도검출부로부터 측정된 정보가 상기 외부연산장치에 전송되도록 상기 통신모듈을 제어하는 것을 특징으로 하는 펜형 입력시스템.

【청구항 4】

펜형 몸체 내부에 설치된 자계검출부 및 가속도검출부로부터 상기 펜형 몸체의 운동에 따른 경사각 및 3차원의 각 축방향 가속도를 검출하는 단계; 및

상기 자계검출부와 상기 가속도검출부를 통해 검출된 정보로부터 상기 펜형 몸체의 절대좌표를 산출하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 펜형 입력시스템의 좌표측정방법.

【청구항 5】

제 4항에 있어서,

상기 가속도 센서들로부터 검출된 3축의 가속도 측정치를 상기 펜형 몸체의 펜 선단 가속도 값으로 변환하는 단계;를 더 포함하며,

상기 펜형 몸체의 좌표 산출 단계는, 상기 펜 선단 가속도 값을 적용하여 상기 펜형 몸체의 좌표를 산출하는 것을 특징으로 하는 펜형 입력시스템의 좌표측정방법.

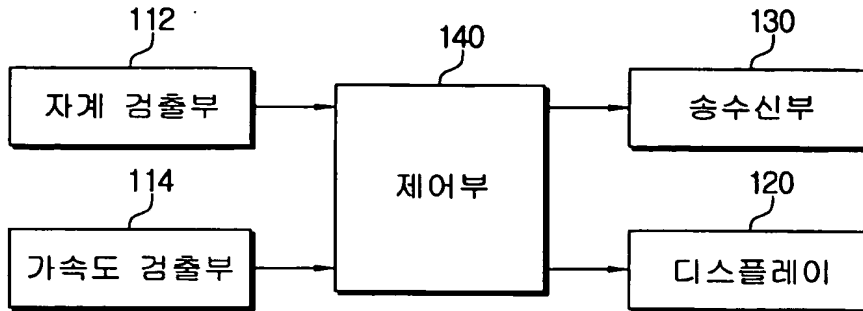
【청구항 6】

제 4항에 있어서,

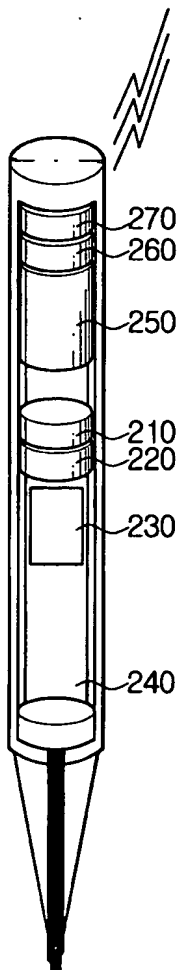
외부 연산장치로 상기 자계검출부 및 상기 가속도검출부로부터 측정된 정보를 전송하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 펜형 입력시스템의 좌표측정방법.

【도면】

【도 1】



【도 2】



【도 3】

